

**RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA KICHIK KORXONALARDA
MEHNATNI ME'YORLASHTIRISH TIZIMINING TAKOMILLASHUVI
(SANOAT-4.0 ASOSIDA)**

Abduxamidov Abduraxmon Abdulatif o'g'li

Qo'qon universiteti mustaqil izlanuvchisi

a.abduhamidov@kokanduni.uz

Annotatsiya

Mazkur tadqiqotda raqamli transformatsiya sharoitida kichik ishlab chiqarish korxonalarida mehnatni me'yorlashtirish tizimining rivojlanish istiqbollari, muammolari va takomillashuv yo'nalishlari o'rganiladi. Sanoat 4.0 konsepsiyasi doirasida avtomatlashtirish, sun'iy intellekt, IoT (Internet of Things), raqamli sensorlar va Big Data texnologiyalari asosida mehnat operatsiyalarini aniqlashtirish va samaradorligini oshirish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda mehnatni me'yorlashtirishning an'anaviy shakllari va raqamli yechimlar o'rtasidagi farqlar tahlil qilinadi hamda zamonaviy texnologiyalar yordamida kichik korxonalarda samarali mehnat boshqaruv tizimini shakllantirish mexanizmlari ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar: Sanoat 4.0, raqamli transformatsiya, mehnatni me'yorlashtirish, kichik korxonalar, avtomatlashtirish, IoT, sun'iy intellekt, ishlab chiqarish samaradorligi, Big Data, ERP tizimlari, raqamli me'yorlashtirish, mehnat unumdorligi.

Kirish

XXI asr sanoat inqilobining yangi bosqichi – Sanoat 4.0 konsepsiyasi asosida raqamli texnologiyalarning ishlab chiqarish jarayonlariga chuqur kirib kelishi natijasida korxonalarda ishlab chiqarishni boshqarish tamoyillari tubdan o'zgarib bormoqda. Bu holat, ayniqsa, kichik ishlab chiqarish subyektlari uchun ham o'z faoliyatlarini zamon talablari asosida qayta ko'rib chiqishni, xususan mehnatni me'yorlashtirish tizimlarini raqamli yechimlar bilan uyg'unlashtirishni talab qilmoqda.

An'anaviy me'yorlashtirish usullari – vaqt, xizmat ko'rsatish va ish hajmi me'yorlarini oddiy kuzatuv va o'lchovlar asosida belgilashga asoslangan bo'lib, ular hozirgi texnologik rivojlanish darajasiga to'laqonli javob bera olmaydi. Ayni paytda Sanoat 4.0 texnologiyalari – sensorlar, real vaqt monitoringi, sun'iy intellekt, robotlashtirilgan tizimlar mehnat

operatsiyalarining aniq, tezkor va moslashuvchan tarzda me'yorlashtirilishini ta'minlash imkonini bermoqda.

Shu bois, tadqiqotda raqamli transformatsiya sharoitida kichik korxonalarda mehnatni me'yorlashtirish tizimining qay tarzda takomillashishi, qanday zamonaviy vosita va usullar yordamida mehnat unumdorligi va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkinligi chuqur tahlil qilinadi.

Mehnatni me'yorlashtirish insoniyat taraqqiyotining sanoatga oid har bir bosqichida o'ziga xos shaklda rivojlanib kelgan. Bu tizim dastlab mehnat harakatlarini boshqarishning amaliy tajribalariga tayanar ekan, sanoat inqiloblari natijasida texnologik yuksalish bilan birga, ilmiy asoslangan va tizimli yondashuvlarga ega bo'ldi. Har bir sanoat bosqichi mehnatni me'yorlashtirishning shakli, metrologiyasi va maqsadida sezilarli farqlar bilan tavsiflanadi.

Sanoat 1.0 davrida, ya'ni mexanik ishlab chiqarish paydo bo'lgan ilk bosqichda, mehnatni me'yorlashtirish oddiy kuzatuv, shaxsiy tajriba va rahbarlar sezgisi asosida amalga oshirilgan. Bu davrda ish vaqti asosan tajribaviy yo'l bilan, ishchilar faolligi esa oddiy nazorat orqali baholangan(1-jadval)

1-jadval

Sanoat inqiloblari bosqichida mehnatni me'yorlashtirish evolutsiyasi¹

Sanoat inqiloblari	Mehnatni me'yorlashtirish xususiyati	Asosiy usullar
Sanoat 1.0 XVIII asr oxiri – XIX asr	Kuzatuvga asoslangan, tajribaviy yo'l bilan	Oddiy vaqt hisoblari, ustaxona tajribasi
Sanoat 2.0 XIX asr oxiri – XX asr boshi	Ilmiy boshqaruv asosida me'yorlash	Vaqt tahlili, ish bo'laklariga ajratish, stop-soat
Sanoat 3.0 XX asr o'rtalari – XXI asr boshlarigacha	Dasturiy asoslangan, statistik yondashuvlar bilan	Kompyuterli vaqt o'lchovlari, Excel, Access, MTM, MODAPTS

¹ Muallif ishlanmasi

Sanoat 4.0 XXI asrning boshidan hozirga qadar	Raqamli, moslashuvchan, real vaqt rejimida avtomatlashtirilgan me'yorlashtirish	Sensorli o'lchovlar, algoritmik tahlil, ERP, MES, Digital Twin
---	--	--

Sanoat 2.0 bosqichi elektr energiyasining keng joriy etilishi va konveyer tizimining paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, bu davrda F. Teylor, G. Emerson, G. Gantt kabi ilmiy boshqaruv vakillarining nazariyalari asosida ilmiy me'yorlashtirish uslublari paydo bo'lgan. Mehnat harakatlari tahlili, vaqt o'lchash, ish elementlariga bo'lish singari tamoyillar keng qo'llanilgan. Sanoat 3.0 davrida avtomatlashtirish va kompyuter texnologiyalari joriy etilishi bilan bir qatorda mehnatni me'yorlashtirishda ham elektron dasturlar, vaqtni tahlil qilish modullari va statistik algoritmlardan foydalanish imkoniyati paydo bo'ldi. Tizim real vaqt monitoringiga asta-sekin yaqinlashgan.

Sanoat 4.0 bosqichida esa raqamli texnologiyalar, IoT, Big Data va sun'iy intellekt asosida mehnatni real vaqt rejimida avtomatik qayd qilish, modellashtirish va optimallashtirish imkoniyati mavjud bo'ldi. Mehnat me'yorlari ishchi holati, texnologik o'zgaruvchilar va tashqi omillar asosida moslashuvchan algoritmik tizimlar orqali belgilanmoqda.

Kichik ishlab chiqarish korxonalari, ayniqsa kichik ishlab chiqarish korxonalari uchun mehnatni me'yorlashtirish nafaqat ishlab chiqarish jarayonini muvofiqlashtirish vositasi, balki resurslardan foydalanish samaradorligini oshiruvchi asosiy boshqaruv mexanizmidir. An'anaviy yondashuvda ushbu korxonalarda mehnat me'yorlari odatda tajriba asosida, kuzatishlar orqali yoki boshqa korxonalaridagi o'rtacha ko'rsatkichlarga suyanib belgilanadi. Bunday yondashuv kichik korxonalarda resurslarning cheklanganligi, xodimlar almashuvchanligi va buyurtmalar xilma-xilligini hisobga olmasligi sababli yetarlicha samarador emas.

Avtomatlashtirilgan mehnatni me'yorlashtirish tizimlari aynan kichik ishlab chiqarish korxonalarining mavjud muammolariga javoban samarali yechim bo'la oladi. Bu yondashuv dastlabki investitsiyaviy xarajatlarga ega bo'lsa-da, uzoq muddatda mehnat unumdorligi, sifat va tannarxni boshqarishdagi yutuqlar orqali o'zini oqlaydi. Algoritmik tizimlar mehnat harakatlarini, ish sikllarini va vaqt sarfini avtomatik tahlil qilgan holda real vaqt rejimida eng maqbul me'yorlarni taklif etadi. Masalan, bir xil modeldagi mahsulot turli ishchilarda turlicha

vaqt talab etadi. An'anaviy me'yorlash bunday individual farqlarni hisobga olmaydi, algoritmik tizimlar esa — xodimga moslashtirilgan dinamik me'yornlarni shakllantiradi.

Kichik biznes sharoitida bu avtomatlashtirishni amalga oshirish uchun yuqori darajadagi kompleks ERP tizimlari shart emas. Hozirgi kunda mavjud bo'lgan mobil ilovalar, bulutli xizmatlar (masalan, Timely, Clockify, WorkStudy+ kabi yengil platformalar) orqali xodim ish harakatlarini aniqlash, tahlil qilish va samaradorlikni baholash mumkin. Bunday tizimlar, ayniqsa kichik tikuvchilik sexlarida, vaqt sarfini tahlil qilish, tikuv operatsiyalarini normallashtirish va buyurtma bo'yicha vaqt rejasini tuzishda qo'l keladi.

Avtomatlashtirilgan me'yorashtirish yondashuvida yana bir ilg'or jihat bu — mehnatning fazoviy tashkil etilishini tahlil qilishdir. Kichik sexlarda ish joyining noqulay joylashuvi, uskunalar o'rtasidagi harakat yo'nalishlarining optimal bo'lmasligi mehnat harakatlari va ish vaqtini sezilarli darajada oshiradi. IoT asosidagi oddiy sensor tizimlar yordamida ishchi harakat yo'nalishlari va ortiqcha harakatlar aniqlanadi, bu esa ish joyini ergonomik jihatdan qayta loyihalash orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Yana bir muhim jihat — normativ rekursivlik prinsipidir. Bu prinsipga ko'ra, ishlab chiqarishdan olingan har bir yangi ma'lumot keyingi me'yorni aniqlashda asosiy rol o'ynaydi. Ya'ni, me'yornlar doimiy emas, balki o'zgaruvchan, ishlab chiqarish muhiti, buyurtmalar hajmi va xodim salohiyatiga mos holda avtomatik tarzda yangilanadi. Bu tizim ayniqsa moslashuvchanlikni talab qiladigan kichik korxonalar uchun juda mos keladi, chunki ular ko'pincha turli xil, qisqa muddatli va o'zgaruvchan dizaynga ega buyurtmalar bilan ishlaydi.

Tadqiqot yakunida quyidagi muhim xulosalarga kelindi:

Raqamli transformatsiya sharoitida kichik ishlab chiqarish korxonalarida mehnatni me'yorashtirish jarayonlari an'anaviy yondashuvlardan tubdan farq qiladi. Endilikda mehnat me'yornlarini belgilash va boshqarish jarayonlari inson omilidan ko'ra raqamli monitoring, real vaqtli axborot oqimlari va avtomatik tahlil algoritmlari asosida olib borilmoqda. Bu esa inson xatolari, sub'ektiv yondashuv va eskirgan normativlarga tayanish holatlarini minimallashtiradi.

Sanoat 4.0 texnologiyalari — IoT qurilmalari, RFID tizimlari, Big Data analitikasi, ERP platformalari va sun'iy intellekt asosidagi mehnat tahlili vositalari — kichik korxonalarda mehnat operatsiyalarini aniq me'yorlash, ish joylarini optimallashtirish, mehnat yuklamasini

teng taqsimlash va ishchilarning real samaradorligini tahlil qilish imkonini beradi. Bu esa nafaqat ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi, balki ishchilarning motivatsiyasini, ish vaqtining to'g'ri taqsimlanishini, ishlab chiqarish tannarxining kamayishini ham ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi takliflar ilgari suriladi:

1. Kichik ishlab chiqarish korxonalarida Sanoat 4.0 texnologiyalariga mos mehnatni raqamli me'yorlashtirish tizimlarini joriy qilish bo'yicha alohida yo'riqnomalar va metodikalar ishlab chiqilishi kerak.

2. ERP tizimlar ichida mehnat me'yorlashtirish modullarini joriy qilish orqali vaqt, xizmat va ish hajmi me'yorlarini real vaqt monitoringi asosida yangilab borish tizimi yo'lga qo'yilishi lozim.

3. Ish joylariga IoT sensorlarini o'rnatish, har bir ish harakatining davomiyligini, zichligini va energiya sarfini kuzatish orqali aniq me'yorlashtirish ma'lumotlar bazasi shakllantirilishi zarur.

4. Mehnatni me'yorlashtirish sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislar uchun raqamli texnologiyalar bo'yicha malaka oshirish dasturlari tashkil etilishi lozim.

5. Davlat tomonidan kichik korxonalarni raqamli transformatsiyaga o'tishda moliyaviy va metodik qo'llab-quvvatlash mexanizmlari ishlab chiqilishi, ayniqsa, yengil sanoat tarmog'ida pilot loyihalar asosida sinovdan o'tkazilishi lozim.

6.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Schwab, K. *The Fourth Industrial Revolution*. – World Economic Forum, 2017.

2. Ergashev Q.X. *Tadbirkorlik asoslari*. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2009.

3. G'ofurov M.M. *Mehnat iqtisodiyoti*. – Toshkent: IQTISOD, 2020.

4. Gusev V.E. *Upravlenie proizvodstvom v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki*. – Moskva: INFRA-M, 2021.

5. ILO (International Labour Organization). *Digitalization and the Future of Work*. – Geneva, 2020.

6. Sulstonova N.A. *Yengil sanoat korxonalarida mehnatni tashkil etish va me'yorlashtirish*. – Toshkent: O'quv qo'llanma, 2018.

7. Deloitte Insights. *Smart factories and the future of manufacturing*. – 2020.

8. Uztextile Association. *Yengil sanoatda raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha tavsiyalar.* – Toshkent, 2022.

9. Fayziyev O.S. *Mehnat unumdorligini oshirish va me‘yorlashtirish tizimlari.* – Toshkent: Ilm ziyo, 2019.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-iyundagi PQ-294-son qarori “Raqamli iqtisodiyotga o‘tishni jadallashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”.